

Pétitionnaire
Virya Solutions France
Contact : P.-O. VEYSSET 31-33 rue Mogador 75009 PARIS 06.70.41.98.80

CREATION D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE A GRON

ETUDE D'INCIDENCE HYDRAULIQUE

DEPARTEMENT DE L'YONNE (89)

COMMUNE DE GRON

LIEU-DIT : LE PORT AU VIN

COURS D'EAU : L'YONNE

Réalisation du dossier :



BEJC
Bureau d'études
Jacquel & Chatillon

www.be-jc.com

Août 2026

Réalisation de l'étude



BEJC
Bureau d'études
Jacquel & Chatillon
www.be-jc.com

Co-réalisation de l'étude		
Laurent JACQUEL (1) Gérant	l.jacquel@be-jc.com	03.29.36.27.46 06.07.30.96.42
Romain VINCENT (2) Chargé d'études	r.vincent@be-jc.com	03.29.68.07.43

AGENCES

- (1) Bureau d'études Jacquel & Chatillon, Siège social, 7 rue d'Epinal, 88240 LA VÔGE LES BAINS
- (2) Antenne Hydraulique et Environnement, rue des Vergers, 88240 LA VÔGE LES BAINS
- (3) Antenne Hydroélectricité, 53 rue du Château des Princes, 54840 GONDREVILLE
- (4) Antenne Photovoltaïque et Eolien, 3 quai des Arts, 51000 CHALONS EN CHAMPAGNE
- (5) Antenne Photovoltaïque et Eolien, 47 avenue Gambetta, 26000 VALENCE

Date d'édition : 26 août 2026

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	3
TABLE DES ILLUSTRATIONS	4
CHAPITRE I. PRESENTATION	5
I.1. CONTEXTE	5
I.2. PRESENTATION DU PROJET	5
I.3. CONVENTIONS DE REDACTION	6
I.4. LOCALISATION	7
I.5. OBJECTIFS DE L'ETUDE	8
CHAPITRE II. METHODOLOGIE	9
II.1. BASSIN VERSANT	9
II.2. HYDROLOGIE	9
II.3. DONNEES TOPOGRAPHIQUES ET BATHYMETRIQUES	9
II.4. SIMULATIONS HYDRAULIQUES	10
CHAPITRE III. HYDROLOGIE	11
III.1. STATIONS HYDROLOGIQUES	11
III.1.1. Bassin versant	11
III.1.2. Stations hydrologiques	11
III.2. DEBITS DE CRUE	14
III.3. EVOLUTION EN LIEN AVEC LE PROJET	15
CHAPITRE IV. MODELE HYDRAULIQUE	16
IV.1. DESCRIPTION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE	16
IV.2. OUVRAGES HYDRAULIQUES MODELISES	17
IV.3. DEBITS MODELISES	17
IV.4. CONDITIONS AUX LIMITES	18
IV.5. MAILLAGE ET PARAMETRES DE CALCUL	18
IV.6. CALAGE DU MODELE	18
IV.7. VALIDITE DU MODELE	19
CHAPITRE V. RESULTATS DES MODELISATIONS	20
V.1. ETAT INITIAL	20
V.1.1. Modèle hydraulique avec altitude du fond à 60.40 NGF	20

V.1.2.	Modèle hydraulique avec altitude du fond à 61.80 NGF	22
V.2.	ETAT PROJET	23
V.2.1.	Modèle hydraulique avec altitude du fond à 60.40 NGF	25
V.2.2.	Modèle hydraulique avec altitude du fond à 61.80 NGF	26
V.3.	ANALYSE DES RESULTATS	27
V.3.1.	Etat initial	27
V.3.2.	Etat projet	27
V.4.	MESURES COMPENSATOIRES	30
CHAPITRE VI.	SYNTHESE	31
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		32
DOCUMENTS ANNEXES		33

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 :	Vue en coupe d'une table photovoltaïque	6
Figure 2 :	Extraits de carte IGN (source : geoportail.gouv.fr)	8
Figure 3 :	Cartographie des stations hydrométriques locales	11
Figure 4 :	Stations hydrologiques et site d'étude	12
Figure 5 :	Emprise du modèle hydraulique	16
Figure 6 :	Résultats d'étalonnage du modèle	18
Figure 7 :	Comparaison des zones inondables avec l'étude Hydratec	19
Figure 8 :	Cartes des profondeurs en eau – Modèle 60.40	20
Figure 9 :	Cartes des vitesses d'écoulement – Modèle 60.40	21
Figure 10 :	Cartes des profondeurs en eau – Modèle 61.80	22
Figure 11 :	Cartes des vitesses d'écoulement – Modèle 61.80	22
Figure 12 :	Modifications du modèle numérique de terrain associées au projet	24
Figure 13 :	Cartes des profondeurs en eau – Modèle 60.40	25
Figure 14 :	Cartes des vitesses d'écoulement – Modèle 60.40	25
Figure 15 :	Cartes des profondeurs en eau – Modèle 61.80	26
Figure 16 :	Cartes des vitesses d'écoulement – Modèle 61.80	26
Figure 17 :	Profil en travers du lit majeur rive gauche	28
Figure 18 :	Comparaison des vitesses d'écoulement	28
Figure 19 :	Comparaison des lignes d'eau	29

Chapitre I. PRESENTATION

I.1. CONTEXTE

La société Virya Solutions France envisage de procéder à la création d'un parc photovoltaïque au sol dans une friche industrielle sur le territoire de la commune de Gron.

Le site est situé aux abords immédiats de l'Yonne et est susceptible d'être concerné par le risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

La commune de Gron est concernée par le Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) de l'Yonne approuvé le 26/11/2001. Le site du projet n'est pas situé en zone inondable selon le PPRI en vigueur.

Cependant, une nouvelle étude hydraulique, réalisée en vue de la révision future du PPRI, inclut cette zone dans l'aléa inondation, avec des hauteurs de débordements compris entre 0 et 0.5 m.

Le pétitionnaire souhaite réaliser une étude pour déterminer si le projet est susceptible d'impliquer une incidence sur les crues locales.

I.2. PRESENTATION DU PROJET

La société Virya Solutions France a pour projet la création d'un parc photovoltaïque sur le territoire de la commune de Gron.

La parcelle d'implantation du projet présente une surface d'environ 2.87 ha, avec une surface horizontale des panneaux photovoltaïques de 11 000 m² environ.

Le projet photovoltaïque disposera d'une puissance crête de près de 2700 kWc, pour une production annuelle supérieure à 3 000 MWh.

Les panneaux photovoltaïques (4120 panneaux) sont regroupés en 91 tables ; ces tables seront ancrées dans le sol par des pieux battus dans le sol. L'agencement des tables sera réalisé de façon à ce que le bord inférieur des tables soit établi à 1.30 m au-dessus du sol, et donc hors zone inondable.

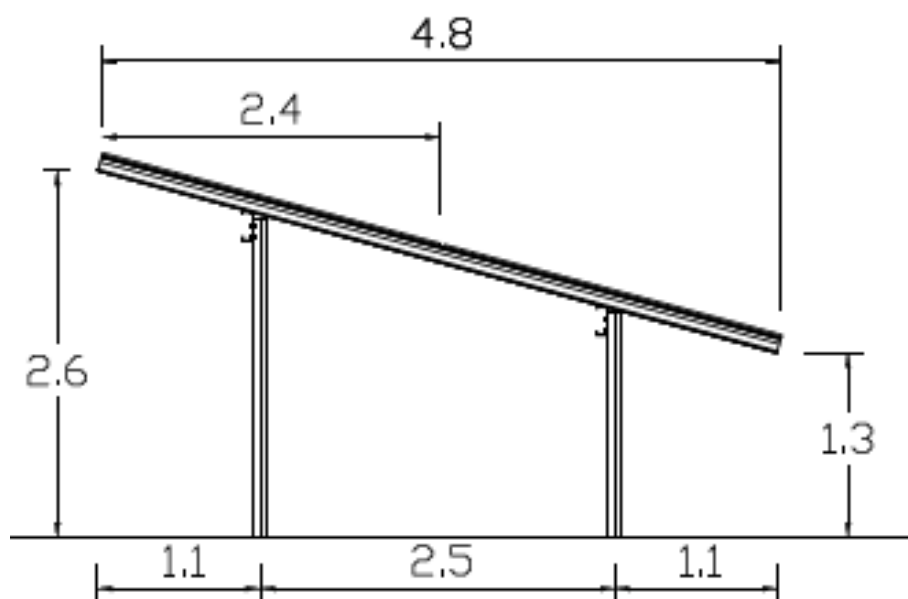


Figure 1 : Vue en coupe d'une table photovoltaïque

Ainsi, les seules incidences potentielles du projet sur les crues sont liées :

- o A la présence des pieux d'ancrage des tables, constituant une nouvelle zone d'obstruction aux crues ;
- o A la mise en place d'un local préfabriqué pour la conversion de l'énergie en haute tension.

I.3. CONVENTIONS DE REDACTION

Dans l'intégralité de l'étude et sauf mention expresse du contraire, les conventions suivantes sont utilisées :

- o Les altitudes sont indiquées dans le système d'altitude NGF IGN69 ;
- o La rive gauche d'un cours d'eau correspond à la rive située à gauche en regardant de l'amont vers l'aval. La rive droite est la rive située à droite en regardant de l'amont vers l'aval.

Sauf mention expresse contraire, toutes les photographies, figures et pièces graphiques sont celles du bureau d'études Jacquel & Chatillon.

I.4. LOCALISATION

La zone du projet de création d'un parc photovoltaïque est située sur le territoire de la commune de Gron, dans le lit majeur de l'Yonne, en amont proche de la commune de Sens. Les extraits de carte suivants précisent l'emplacement du site.

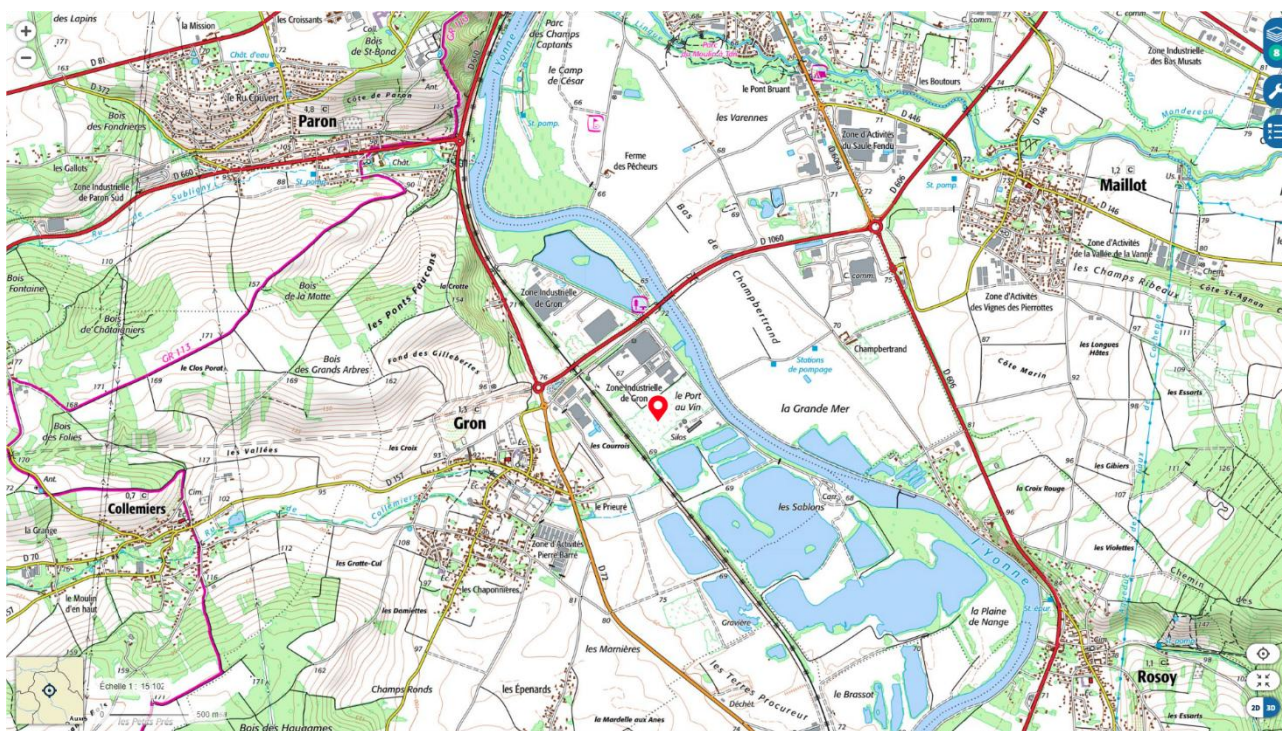




Figure 2 : Extraits de carte IGN (source : geoportail.gouv.fr)

Le plan masse du projet est inséré en annexe.

Le site est situé en zone industrielle et faiblement urbanisée, en rive gauche de l'Yonne.

I.5. OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude a pour objectif de déterminer l'incidence hydraulique du projet, afin d'apprécier dans quelle mesure la création du parc photovoltaïque est susceptible ou non d'avoir des répercussions sur les zones inondables et les lignes d'eau atteintes en cas de crue.

Chapitre II. METHODOLOGIE

II.1. BASSIN VERSANT

Le bassin versant de l'Yonne au droit du site a été estimé sur la base des cartes fournies par l'IGN, ainsi que des bassins versants connus au droit des stations hydrométriques locales. Les données fournies par la base de données nationale de l'INRAE. Une vérification de la superficie des bassins versants a été faite sur la base des courbes de niveaux fournies sur les cartes IGN ainsi qu'à l'aide de la base de données RGE Alti 5 m fournie par l'IGN.

II.2. HYDROLOGIE

Une étude hydrologique a été réalisée sur la base des données fournies par l'Hydroportail, ainsi que sur la base des données bibliographiques disponibles, en particulier en lien avec l'élaboration du PPRI local.

II.3. DONNEES TOPOGRAPHIQUES ET BATHYMETRIQUES

Plusieurs relevés topographiques sont disponibles sur la zone d'étude, et nous ont été communiqués par le pétitionnaire et/ou par le service Risque de la DDT.

Les données topographiques à grande échelle fournies par l'IGN (RGE Alti) ont également été utilisées pour les besoins de l'étude.

En termes de données bathymétriques, il n'existe que peu de données directement au droit du projet de parc photovoltaïque. Le service Risque de la DDT a été contacté afin d'obtenir les profils en travers ayant été utilisés pour la détermination du PPRI en vigueur, mais ces données sont déjà anciennes et n'ont pu être récupérées.

Des données bathymétriques nous ont été communiquées par le service Risque de la DDT, mais celle-ci concernent l'Yonne en aval proche du site (aval du pont traversant l'Yonne, avenue Lucien Cornet). Ces données ne peuvent être utilisées directement pour les besoins de l'étude ; en revanche elles font apparaître des altitudes de fonds moyens assez homogènes à l'échelle locale, avec des profondeurs d'eau comprises entre 3.8 et 5 m (au niveau normal de navigation).

Compte tenu, d'une part de l'incertitude sur la bathymétrie de l'Yonne actuelle, d'autre part du fait que les modifications de section hydraulique associées au projet sont exclusivement situées en lit majeur, il a été retenu l'approche suivante. Le lit mineur a été modélisé deux fois, avec des fonds homogènes établis à 60.4 NGF et 61.8 NGF.

Deux modèles ont donc été réalisés, l'un correspondant à une estimation haute du fond, la seconde à une estimation basse du fond. Les modèles permettront ainsi d'encadrer la situation réelle. A noter que

les deux modèles ont été étalonnés séparément, pour le même débit de référence, mais que la hauteur du fond a une répercussion sur la proportion de débit transitant par les lits mineur et majeur de l'Yonne

II.4. SIMULATIONS HYDRAULIQUES

Le logiciel utilisé pour les simulations numériques est le logiciel Hec-Ras. Ce modèle est basé sur les équations de Saint-Venant et permet de modéliser des écoulements en 1 ou 2 dimensions, en régime fluvial ou torrentiel, stationnaire ou instationnaire.

Chapitre III. HYDROLOGIE

III.1. STATIONS HYDROLOGIQUES

III.1.1. Bassin versant

La superficie du bassin versant drainé au droit du site d'étude a été calculée à 9280 km², sur la base de la superficie du bassin versant de la station hydrométrique de Sens (sur l'Yonne, 10289 km²) déduite de la superficie du bassin versant de la Vanne, son principal affluent sur le secteur (990 km²).

Les éléments bibliographiques à la disposition du bureau d'études (Riffard et al., 2012) fournissent une valeur identique (9280 km²).

III.1.2. Stations hydrologiques

Des stations hydrométriques référencées par Hydroportail fonctionnent dans les environs du site d'étude et permettent d'appréhender les débits du cours d'eau.

La carte suivante permet de visualiser l'emplacement du site d'étude ainsi que les stations hydrométriques locales. Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques de ces stations.

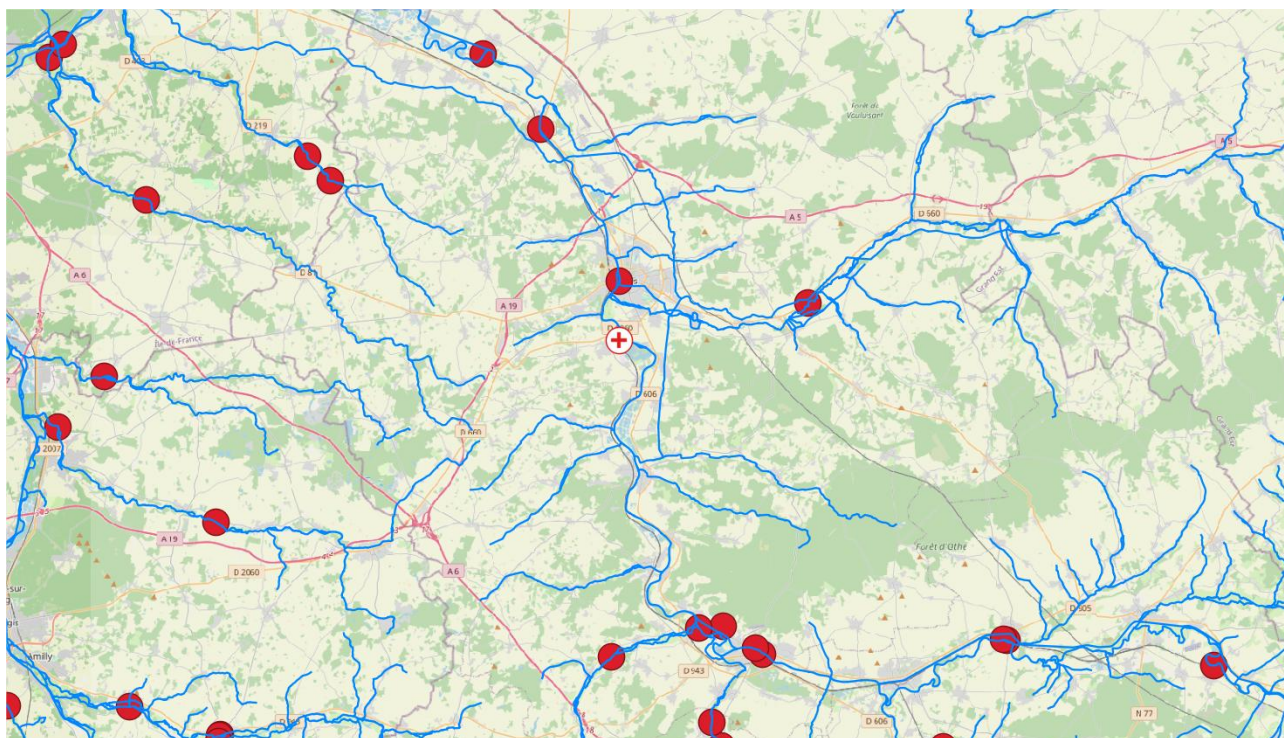


Figure 3 : Cartographie des stations hydrométriques locales

	Station n°1	Station n°2	Station n°3	Station n°4
Localisation	Sens	Pont sur Yonne	Joigny	Pont sur Vanne
Cours d'eau	l'Yonne	l'Yonne	l'Yonne	la Vanne
Bassin versant (km ²)	10 289	10 462	8 466	866
Module (m ³ /s)	NC	92.50	85.30	5.27
Débit spécifique (L/s/km ²)	NC	8.84	10.08	6.09
Régime influencé	Oui	Oui	Oui	Non
Validité des données	Incertaines en basses, moyennes et hautes eaux	Bonne en basses, moyennes et hautes eaux	Bonne en basses, moyennes et hautes eaux	Bonne en basses, moyennes et hautes eaux
Période de fonctionnement	1990 - 2026	2007 - 2026	1961 - 2026	1963 - 2026
Utilisée pour l'hydrologie	Non	Oui	Oui	Non

Figure 4 : Stations hydrologiques et site d'étude

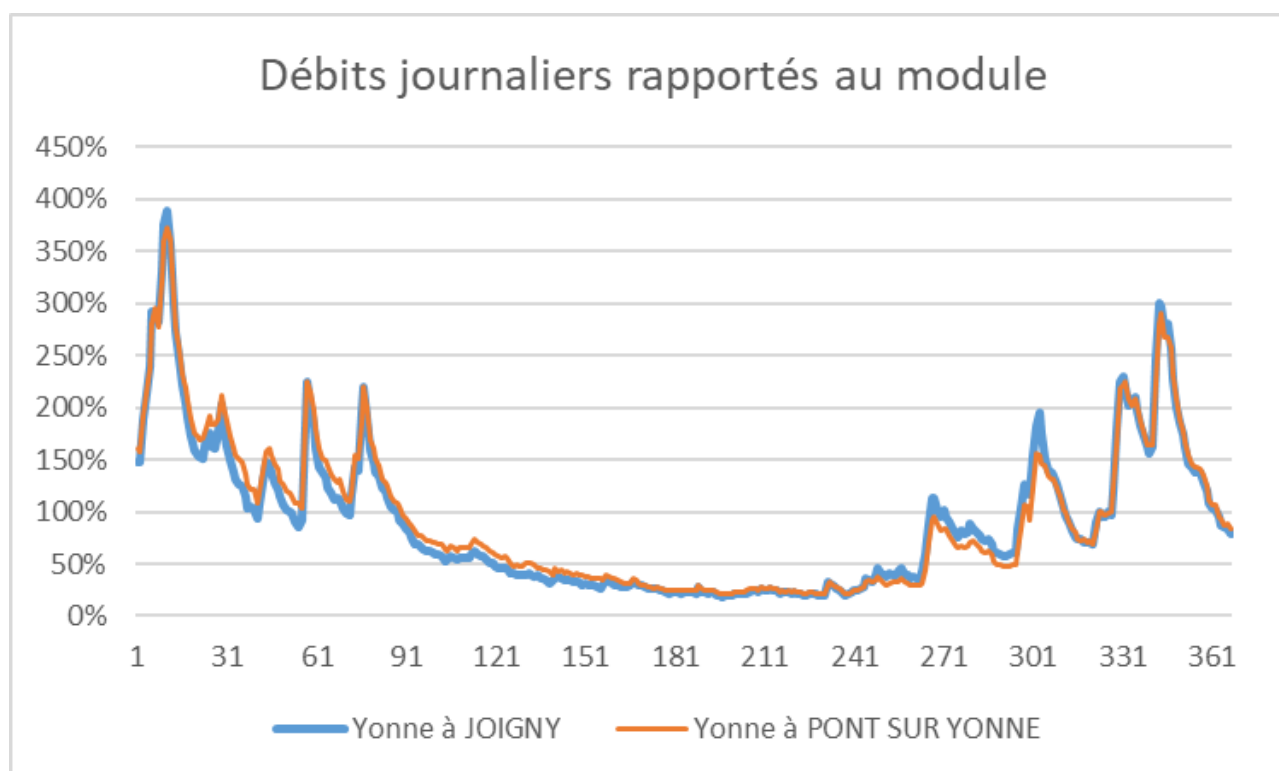
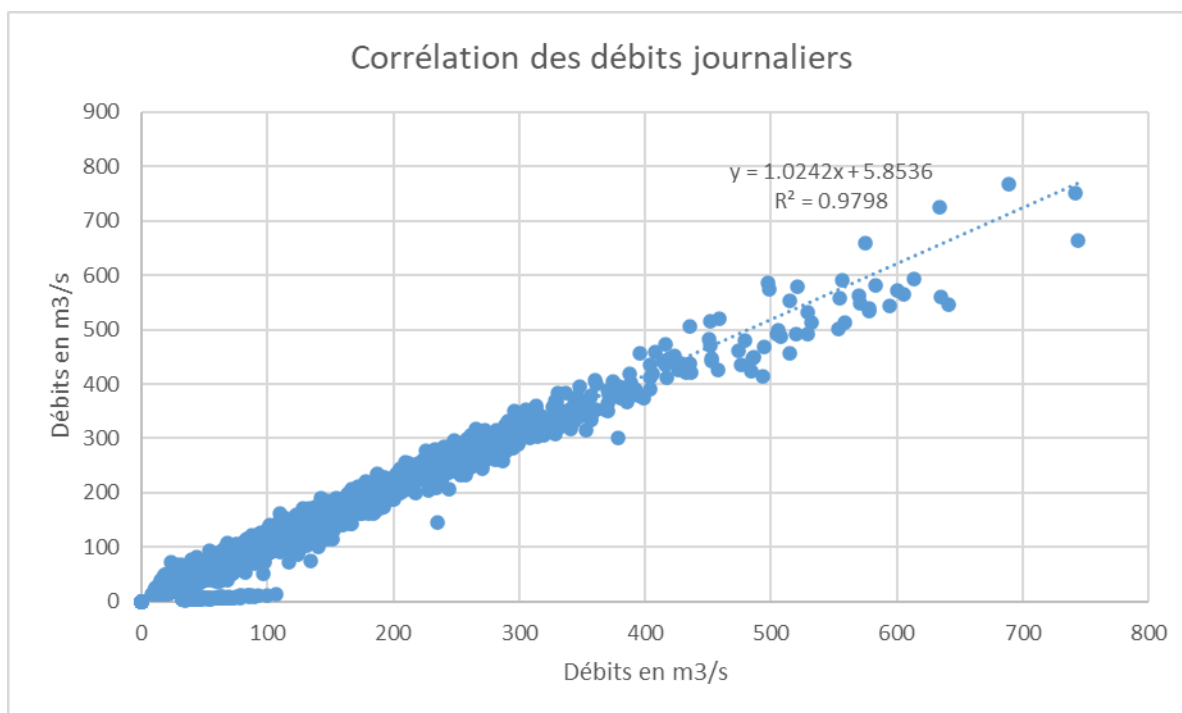
La station hydrométrique de Sens est la plus proche géographiquement, mais ne fournit que des hauteurs d'eau enregistrées et pas de débits.

Les stations de Pont sur Yonne et Joigny permettent d'encadrer le module interannuel entre 85 m³/s et 92 m³/s. En tenant compte de l'affluent important que constitue la Vanne, qui conflue en aval immédiat du site d'étude avec l'Yonne, le module interannuel serait compris entre 85.5 m³/s et 87.2 m³/s.

Il apparaît que le module interannuel de l'Yonne au droit du site d'étude peut être estimé à 86.5 m³/s environ, et que les débits mesurés à Joigny sont représentatifs de ceux observés en amont de la confluence avec la Vanne.

Compte tenu de leurs mérites respectifs, il a été retenu, pour la détermination des débits au droit du site d'étude, l'utilisation de la seule station de Joigny.

Il est par ailleurs à souligner que, sur la base des débits moyens journaliers, les stations hydrométriques de Joigny et Pont sur Yonne présentent une excellente corrélation l'une avec l'autre (cf. figures ci-dessous). Par conséquent, la prise en compte d'une seule station n'implique que peu de perte d'informations par rapport à l'utilisation de deux stations.



La corrélation des débits journaliers est réalisée sur les 20 dernières années complètes disponibles, du 1^{er} janvier 2006 au 31 décembre 2025.

La comparaison des débits journaliers est également réalisée pour l'année 2025, sur la base des débits rapportés au module de chacune des stations.

III.2. DEBITS DE CRUE

Dans l'ensemble de ce chapitre et sauf précision expresse contraire, il est utilisé les débits de crue maximaux instantanés et non les débits de crue journaliers.

La station hydrométrique de Pont sur Yonne fournit des estimations de débit de crue, pour des temps de retour de 2 à 20 ans.

La station hydrométrique de Joigny dispose d'un historique de mesure légèrement plus long et propose des estimations de débits de crue pour des temps de retour de 2 à 50 ans.

Le tableau suivant synthétise les débits de crue des deux stations. Les valeurs grisées correspondent à une estimation du bureau d'études, sur la base du Gradex fourni par les deux stations hydrométriques.

Données stations hydrométriques						
Temps de retour en années	2	5	10	20	50	100
Débit de crue à la station de Joigny (m ³ /s)	444	598	700	798	924	1 019
Débit de crue à la station de Pont sur Yonne (m ³ /s)	422	574	675	771	896	990

On peut souligner une certaine homogénéité des débits de crue sur les deux stations, malgré des durées de fonctionnement différentes. Ceci est par ailleurs cohérent avec la note de présentation du PPRI de l'Yonne à Gron, qui indique :

• **Homogénéité des crues sur le périmètre du PPRI**

L'analyse des données hydrométriques disponibles montre que le débit de pointe à VILLEVALLIER et à VILLENEUVE-la-GUYARD (distant de 51 km environ) est semblable. Les apports limités des coteaux et des petits affluents compensent l'amortissement de l'onde de crue (écrêtement de la crue dans la vallée).

Cette même note évoque la crue de janvier 1910, qui est donnée pour un débit de crue de 1 100 m³/s, pour une période de retour statistique de 120 ans. Cette valeur semble donc cohérente en ordre de grandeur avec les estimations ci-dessus.

La note de présentation du PPRI de Sens (datée de 2013) confirme ces valeurs de débit de pointe et de temps de retour.

Sur la base des éléments disponibles, on peut donc considérer que :

- Le débit de crue décennale au droit du site est de 690 m³/s environ ;
- Le débit de crue centennale au droit du site est de 1 000 m³/s environ ;
- Le débit de crue de référence (plus forte crue connue) est de 1 100 m³/s.

III.3. EVOLUTION EN LIEN AVEC LE PROJET

Le projet n'implique aucune modification sensible ni de la superficie des bassins versants drainés, ni de l'occupation des sols locale. Les débits de crue seront identiques dans l'état initial et dans l'état projet.

Chapitre IV. MODELE HYDRAULIQUE

IV.1. DESCRIPTION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La zone d'étude est située sur les territoires des communes de Gron en rive gauche et Sens en rive droite et inclut l'ensemble du lit majeur de l'Yonne au droit du projet.

Le modèle numérique réalisé permet de simuler les écoulements sur le tronçon étudié. Le secteur concerné par l'étude est limité :

- o En amont, à 800 m en aval du barrage de Rosoy ;
- o En aval, à l'aval immédiat du pont routier de Salcy sur la RD1060.

L'Yonne présente ainsi pour la zone d'étude un linéaire de 1.25 km environ. Il n'existe aucun affluent significatif sur la zone d'étude.

La carte suivante matérialise les limites de l'emprise du modèle hydraulique.



Figure 5 : Emprise du modèle hydraulique

IV.2. OUVRAGES HYDRAULIQUES MODELISES

Le seul ouvrage hydraulique présent sur le linéaire d'étude est le pont de la RD1060. Cet ouvrage ne présente selon le PPRI pas d'influence significative sur le niveau des crues et son tablier est établi au-dessus de la cote de crue de référence. L'ouvrage n'a pas été modélisé.

Par ailleurs, la note de présentation du PPRI de l'Yonne indique que sur le périmètre du PPRI, les barrages ont un impact quasiment nul pour les fortes crues. Les barrages n'ont donc pas été modélisés directement, même si leur présence et leur gestion peut avoir été prise en compte dans les conditions aux limites du modèle.

Les bâtiments présents dans le lit majeur de l'Yonne ont été modélisés comme des obstacles à l'écoulement, avec une altitude (fixée arbitrairement à 75.00 NGF) supérieure au niveau de crue de référence.

IV.3. DEBITS MODELISES

Les simulations sont réalisées pour le débit de crue de référence, à savoir une crue similaire à celle survenue en 1910, d'occurrence supérieure à la crue centennale.

Selon les informations disponibles, la crue de référence correspond à un débit de l'Yonne de 1 100 m³/s, pour un temps de retour statistique d'occurrence de 120 années.

A souligner qu'un temps de retour de 100 ans par exemple ne signifie pas qu'une telle crue ne survient qu'une fois tous les 100 ans, mais que chaque année le risque qu'une telle crue survienne est de 1/100.

A noter également que le débit de crue calculé est en théorie un débit de pointe, qui ne survient que ponctuellement au maximum de la crue. Ce débit a toutefois été modélisé dans le logiciel en augmentant les débits jusqu'à atteindre les débits de pointe, puis en maintenant ce débit suffisamment longtemps pour qu'un régime stationnaire soit établi.

En ce sens, les modélisations sont jugées plutôt sécuritaires, car le débit de pointe ne devrait pas être maintenu durablement avant de redescendre. Sur la zone d'étude, le bureau d'études estime que les zones de stockage sont faibles (en termes de volume) au regard des débits de crue et que l'hypothèse d'une modélisation en régime stationnaire est très proche de la réalité.

IV.4. CONDITIONS AUX LIMITES

Les conditions suivantes ont été imposées aux limites du modèle :

- o En amont, le débit est injecté progressivement, en commençant avec un débit de 0 m³/s jusqu'à un débit de 1 100 m³/s. Le temps de montée a été fixé à 20 heures, puis les calculs ont été poursuivis 4 heures pour s'assurer d'obtenir un état stationnaire.
- o En aval, le niveau d'eau est déterminé en fonction du débit d'entrée et de l'altitude de l'eau atteinte à la profondeur normale, compte tenu de la rugosité et de la pente du cours d'eau, fixée à 0.24 ‰.

IV.5. MAILLAGE ET PARAMETRES DE CALCUL

Les calculs ont été réalisés sur la base d'un maillage rectangulaire généré par le logiciel Hec-Ras. Il a été retenu un maillage de 5 m sur 5 m, soit un calcul sur 85 800 cellules environ.

Les calculs ont été réalisés avec un pas temporel de 5 secondes pour respecter les critères de convergence de l'algorithme de calcul.

IV.6. CALAGE DU MODELE

Une fois la géométrie du site implantée dans le modèle, un étalonnage a été réalisé pour adapter au mieux les résultats des simulations aux observations réalisées sur le site.

Le calage a été réalisé sur la base des lignes d'eau en crue fournies par le PPRI. Le tableau suivant synthétise les calages obtenus pour les deux modèles.

	Cote selon PPRI	Modèle hydraulique (Fond 60.40 NGF)	Modèle hydraulique (Fond 61.80 NGF)
Amont du modèle	68.49 NGF	68.49 NGF	68.49 NGF
Aval du modèle	68.20 NGF	68.19 NGF	68.20 NGF

Figure 6 : Résultats d'étalonnage du modèle

Le calage est réalisé en adaptant différents paramètres du modèle numérique de façon à fournir des valeurs cohérentes avec les différents niveaux d'eau connus. Les principaux paramètres adaptés sont les coefficients de rugosité de Strickler. Le calage réalisé fournit des lignes d'eau correctes quasiment identiques à celles du PPRI.

Par ailleurs, il apparaît que le modèle fournit des zones inondables tout à fait similaires à celles transmises par la DDT dans son courrier du 29 janvier 2026, sur la base des modélisations réalisées par le bureau d'études Hydratec en vue de la révision du PPRI de l'Yonne.

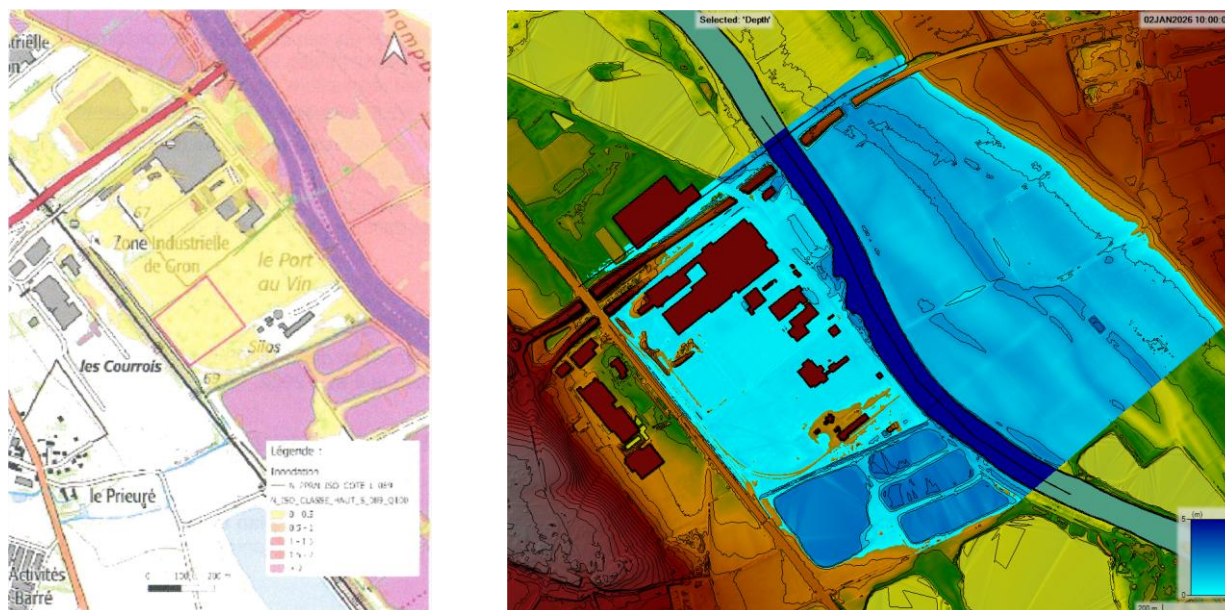


Figure 7 : Comparaison des zones inondables avec l'étude Hydratec

A noter également qu'au regard des altitudes de crues fournies par le PPRI et des altitudes du terrain à la disposition du bureau d'études, la zone du projet semble effectivement être établie à une altitude inférieure à celles des crues, et semble donc probablement à considérer comme en zone inondable, en dépit de ce qu'indique le PPRI actuellement en vigueur.

Au regard de la pente importante du cours d'eau et des enjeux associés à l'étude, l'étalonnage du modèle est considéré comme bon.

IV.7. VALIDITE DU MODELE

Le modèle a été calibré à partir de données issues du PPRI et principalement en crue exceptionnelle. Son domaine de validité correspond donc avant tout aux débits de crue et événements de très hautes eaux.

En particulier, le modèle ne peut être utilisé en l'état pour la modélisation des débits courants de l'Yonne.

Chapitre V. RESULTATS DES MODELISATIONS

Les résultats des simulations sont fournis sous la forme de cartographies des zones en eau (profondeur d'eau atteinte à l'équilibre et champ des vitesses d'écoulement).

V.1. ETAT INITIAL

V.1.1. Modèle hydraulique avec altitude du fond à 60.40 NGF

La figure suivante présente les profondeurs en eau calculées lors des modélisations.

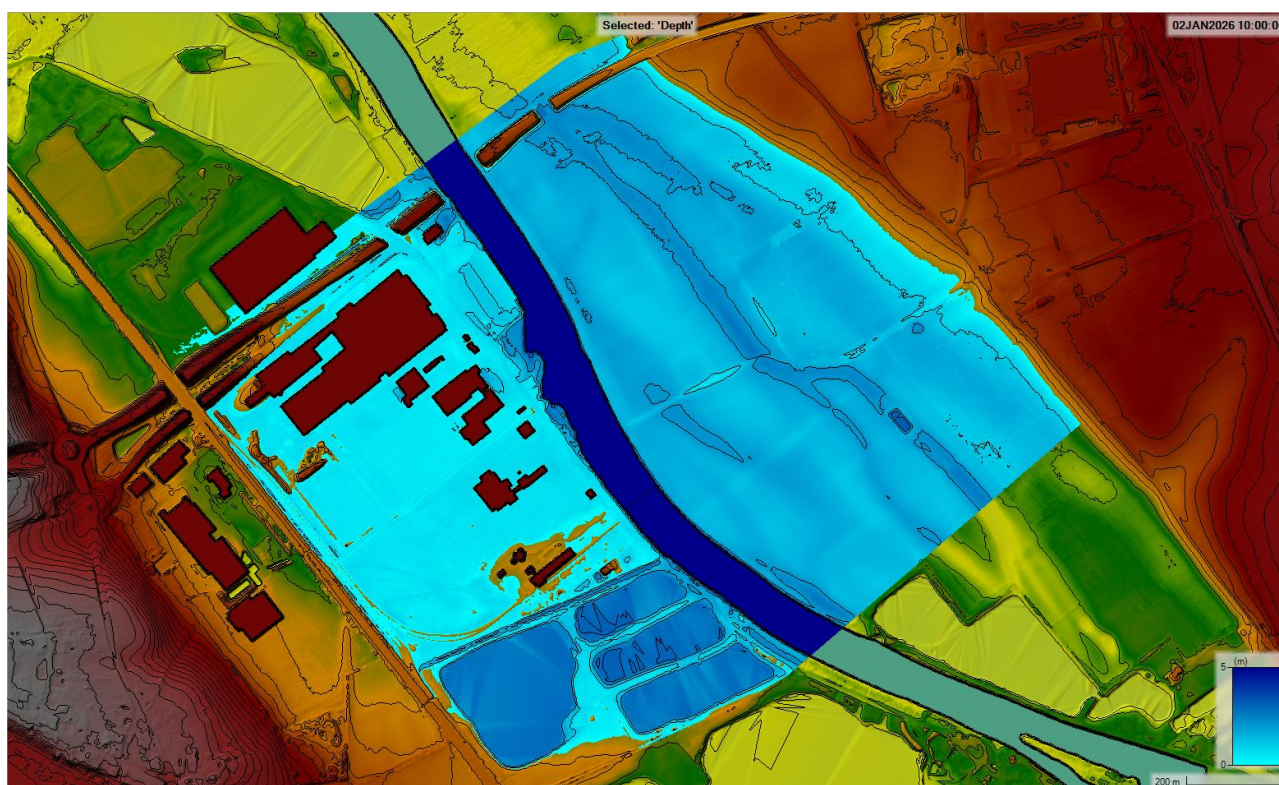


Figure 8 : Cartes des profondeurs en eau – Modèle 60.40

La figure suivante présente les profondeurs en eau calculées lors des modélisations.

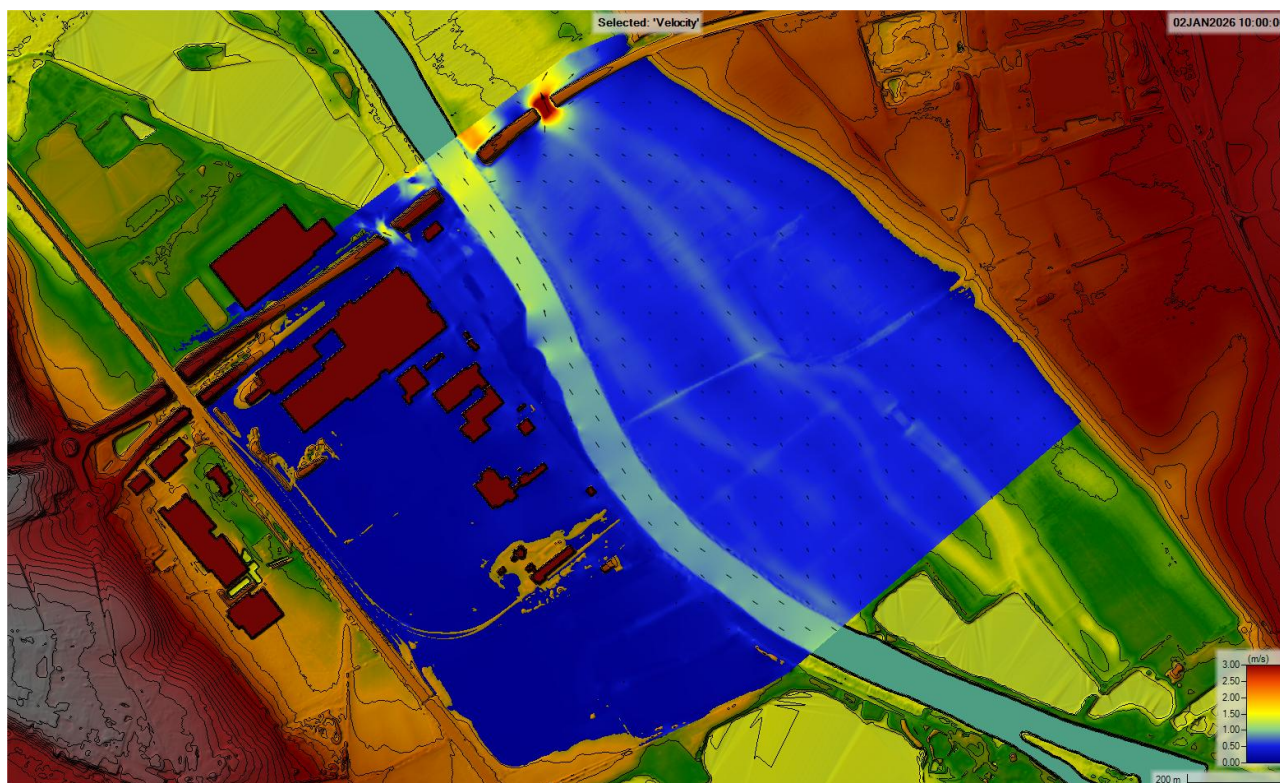


Figure 9 : Cartes des vitesses d'écoulement – Modèle 60.40

V.1.2. Modèle hydraulique avec altitude du fond à 61.80 NGF

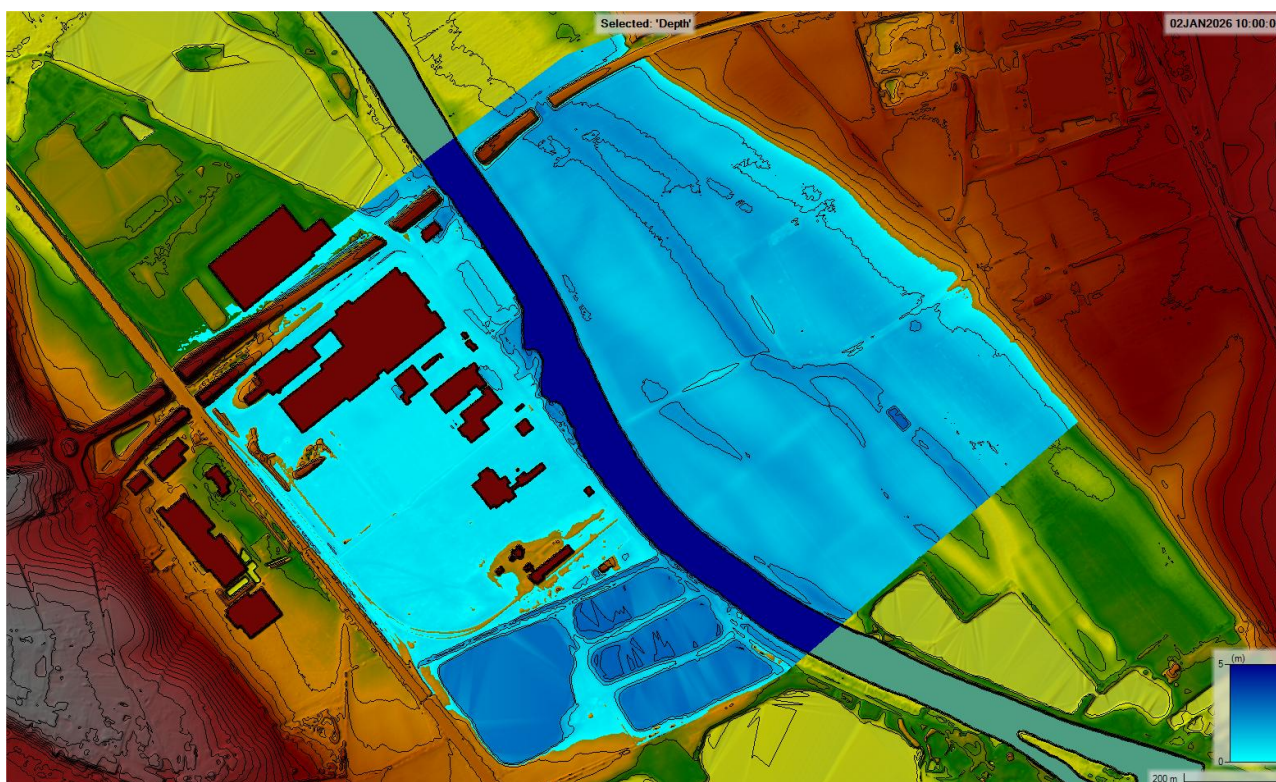


Figure 10 : Cartes des profondeurs en eau – Modèle 61.80

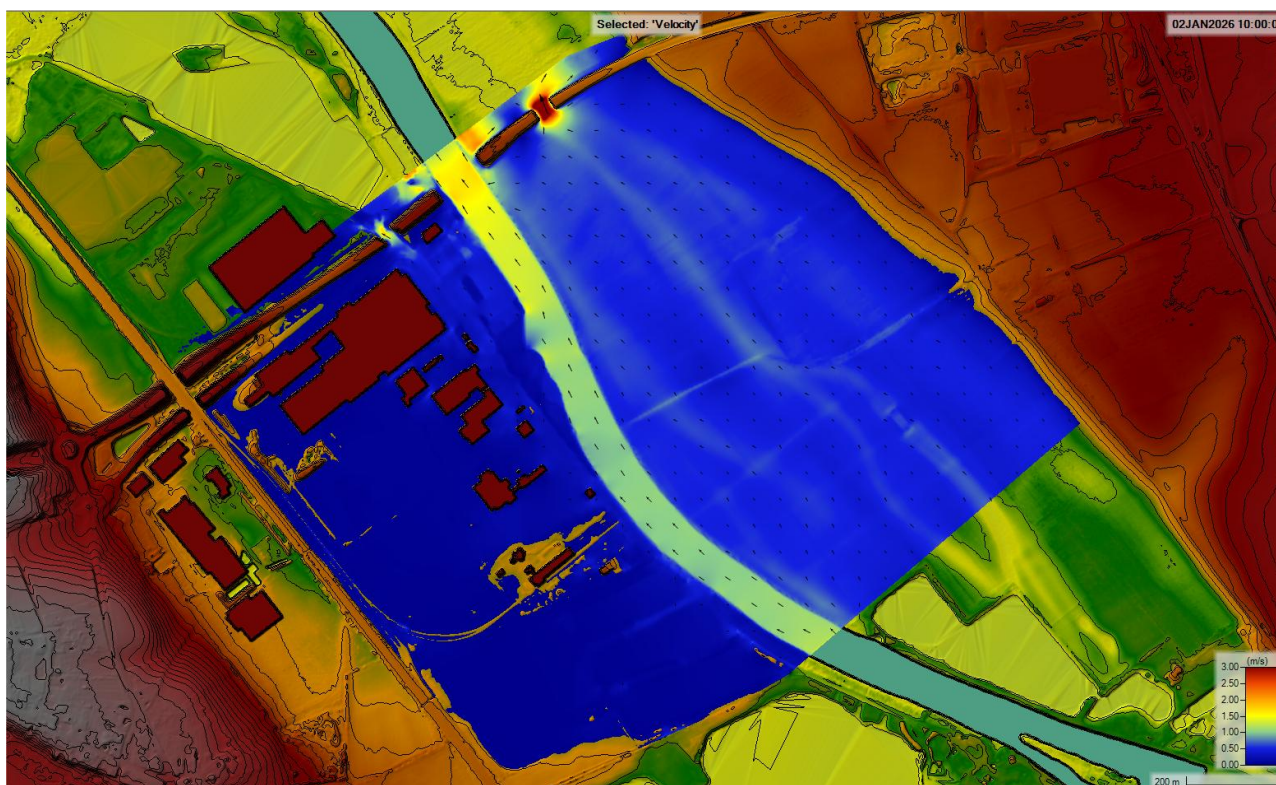


Figure 11 : Cartes des vitesses d'écoulement – Modèle 61.80

V.2. ETAT PROJET

Les mêmes simulations ont été réalisées dans le cadre du projet. Par rapport à l'état initial, les seuls changements apportés au modèle sont :

- o L'aménagement du bâtiment du transformateur nécessaire à l'exploitation du parc photovoltaïque ;
- o La réalisation de tous les pieux et supports des tables photovoltaïques, modélisés comme des obstacles à l'écoulement.

Pour le transformateur, le bâtiment a été modélisé avec les dimensions du projet, soit 7 m de long sur 2.5 m de large.

Pour les pieux d'ancrage, chacun des pieux a été modélisé comme un obstacle aux crues carré de 200 mm de côté¹. Sur cette base, la superficie occupée par les pieux représente moins de 0.5 % de la superficie horizontale de la table supportée.

Le plan masse du projet avec la disposition des tables et de ses pieux d'ancrage est inséré en annexe.

¹ Les dimensions envisagée pour les pieux est de 180 mm. Il a été retenu des pieux de 200 mm de côté, soit de dimensions légèrement supérieures à celles envisagées par sécurité au cas où la section devrait évoluer. La modélisation inclut ainsi une marge de sécurité de 10 % sur la largeur des pieux et de 20 % environ sur leur section.

Les figures suivantes présentent les modifications associées au projet, sous la forme d'une surélévation du terrain au niveau du transformateur et des pieux d'ancrage.



Figure 12 : Modifications du modèle numérique de terrain associées au projet

V.2.1. Modèle hydraulique avec altitude du fond à 60.40 NGF

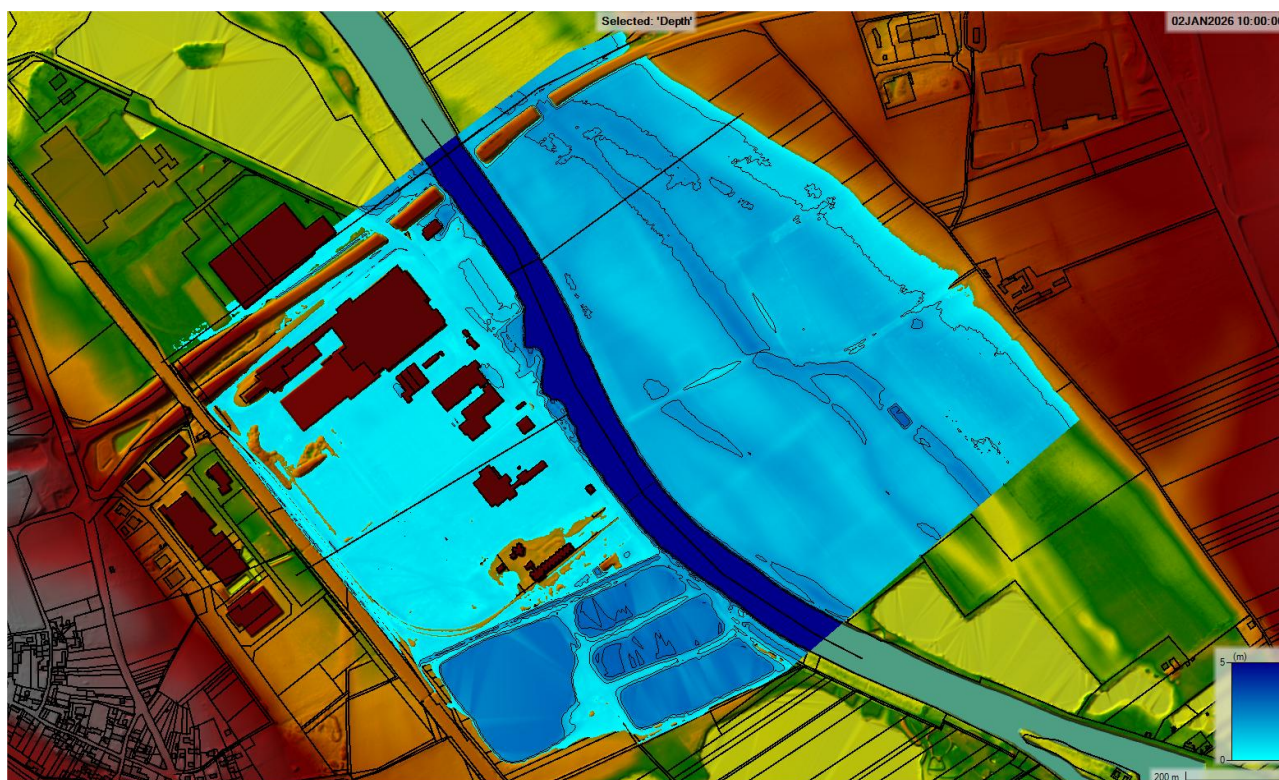


Figure 13 : Cartes des profondeurs en eau – Modèle 60.40

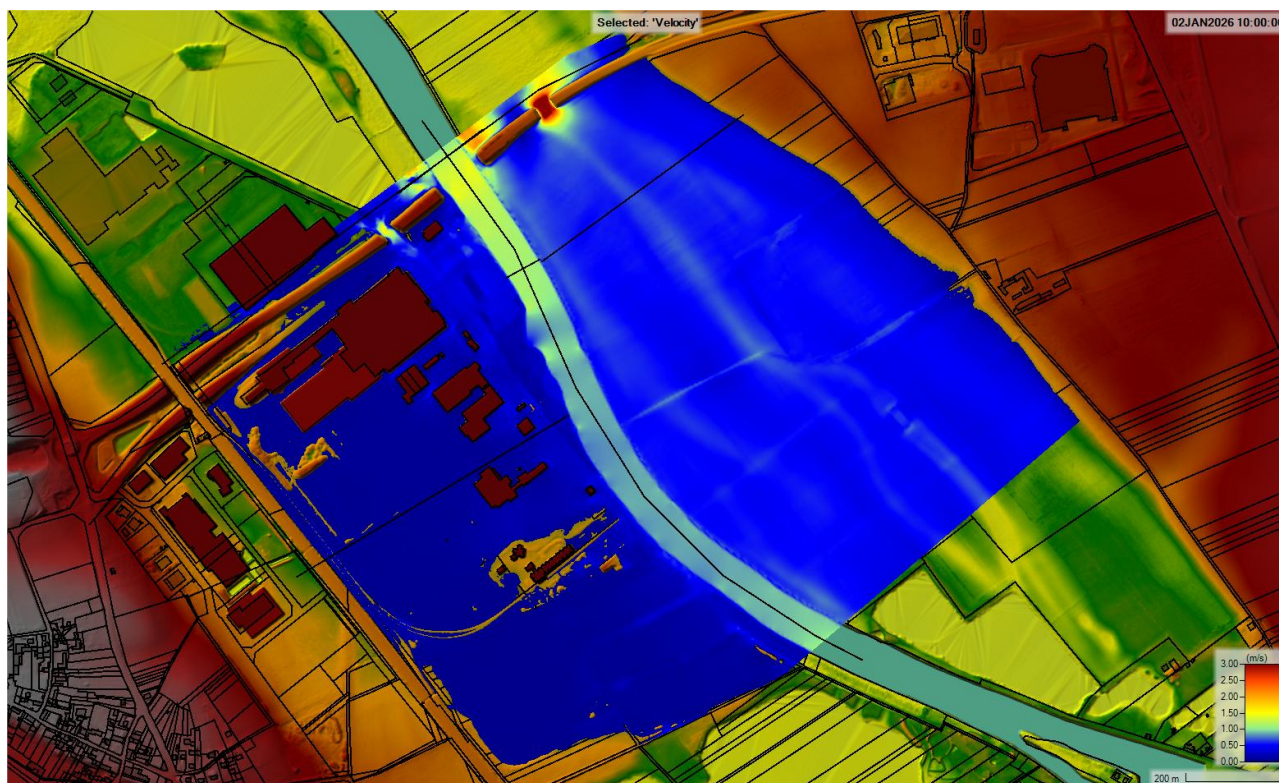


Figure 14 : Cartes des vitesses d'écoulement – Modèle 60.40

V.2.2. Modèle hydraulique avec altitude du fond à 61.80 NGF

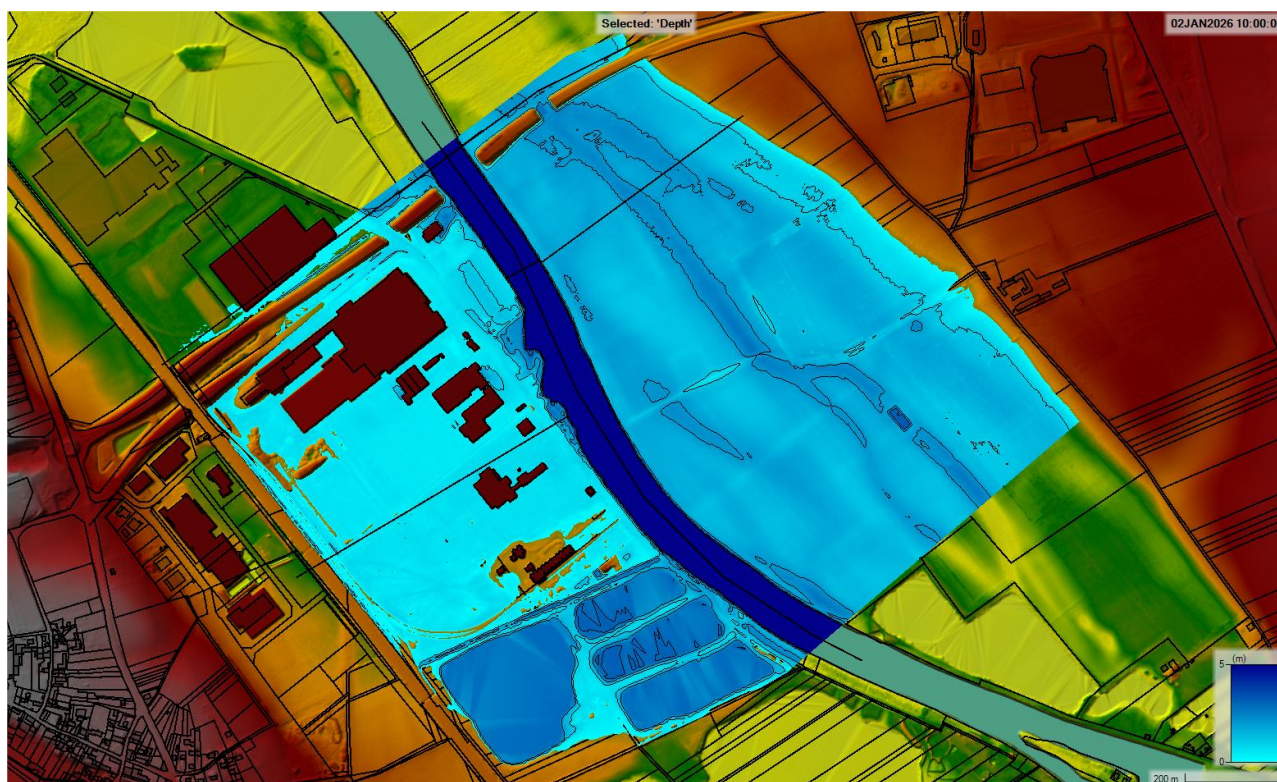


Figure 15 : Cartes des profondeurs en eau – Modèle 61.80

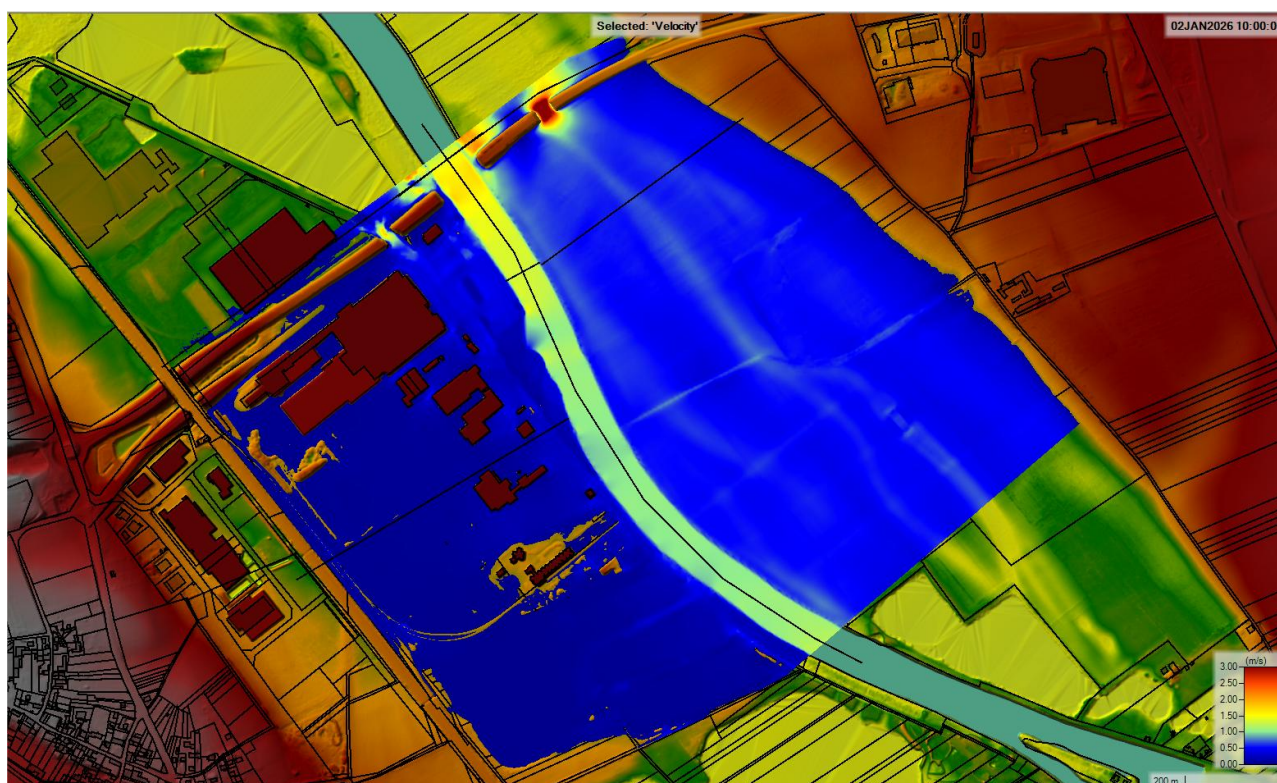


Figure 16 : Cartes des vitesses d'écoulement – Modèle 61.80

V.3. ANALYSE DES RESULTATS

V.3.1. Etat initial

On peut en premier lieu noter que les deux modèles, avec un lit mineur à des altitudes de 60.40 NGF ou 61.80 NGF, présentent des résultats extrêmement similaires, sans différence notable.

Les niveaux d'eau aux bornes du modèle sont extrêmement comparables, de même que les champs des profondeurs en eau ou des vitesses d'écoulement. Ceci tend à confirmer que les hypothèses faites sur le lit mineur de l'Yonne n'ont pas des répercussions majeures sur les résultats du modèle, une fois celui-ci étalonné.

Sur un plan global, le lit mineur de l'Yonne concentre dans les deux cas un peu plus de la moitié du débit, avec 630 à 640 m³/s. Le lit majeur rive droite représente quant à lui l'essentiel du reste du débit (430 à 425 m³/s environ). Le lit majeur rive gauche ne voit transiter qu'un débit assez faible, de 40 m³/s (± 1 m³/s selon le modèle retenu).

Il apparait ainsi que le lit majeur rive gauche, concerné par le projet, ne voit en réalité transiter qu'un débit assez faible, de l'ordre de 4 % du débit total de crue.

La raison en est relativement évidente, à savoir d'une part la profondeur d'eau qui est sensiblement plus faible en rive gauche qu'en rive droite, d'autre part la présence des bâtiments sur une partie significative du lit majeur qui sont un obstacle et freinent l'écoulement.

Le lit majeur rive gauche présente des écoulements avec de faibles profondeurs, en grande partie inférieure à 50 cm, et pour la quasi-totalité inférieure à 100 cm. Les vitesses d'écoulement y sont faibles, avec un gradient progressif de moins de 5 cm/s en berge rive gauche jusqu'à 15 cm/s à proximité du lit mineur, ainsi que sur la partie aval du modèle.

A contrario, le lit majeur rive droite présente globalement des vitesses d'écoulement plus élevées, de 40 à 80 cm/s, et des profondeurs en eau dépassant 1 m voire localement 2 m.

V.3.2. Etat projet

Les mêmes constats peuvent être réalisés dans l'état projet.

Les deux modèles projet donnent des résultats très similaires, avec un même champ d'expansion des crues, des vitesses d'écoulement et des profondeurs d'eau très comparables.

Le débit est concentré en majorité dans le lit mineur de l'Yonne, puis dans une large mesure dans le lit majeur en rive droite. Le lit majeur rive gauche ne voit là aussi transiter qu'une quarantaine de m³/s, soit environ 4 % du débit de crue de référence.

Le logiciel Hec-Ras permet de tracer l'évolution des vitesses et des profondeurs d'eau pour les comparer entre deux scenarios.

La figure suivante représente le profil en travers réalisé, au droit du projet, en lit majeur rive gauche.

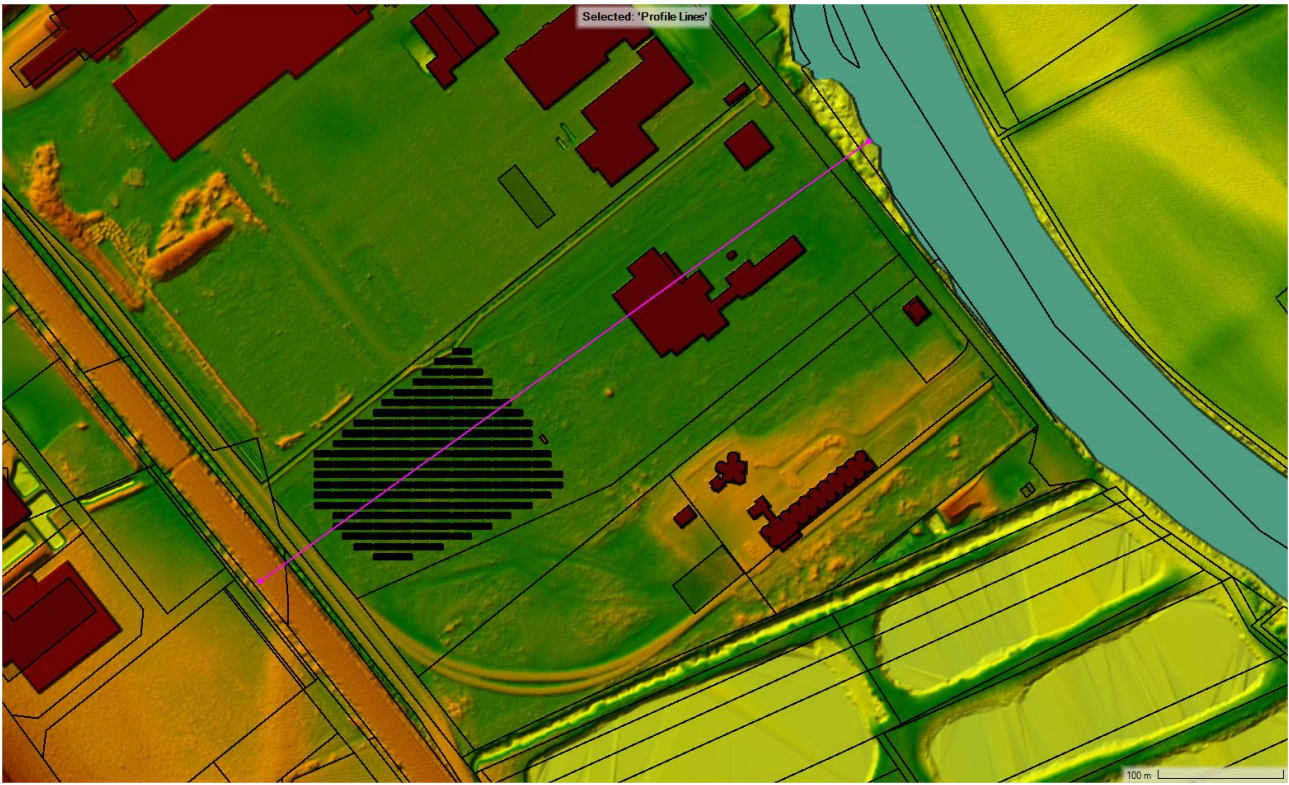


Figure 17 : Profil en travers du lit majeur rive gauche

Les figures suivantes présentent la comparaison des vitesses d'écoulement entre l'état initial et l'état projet.

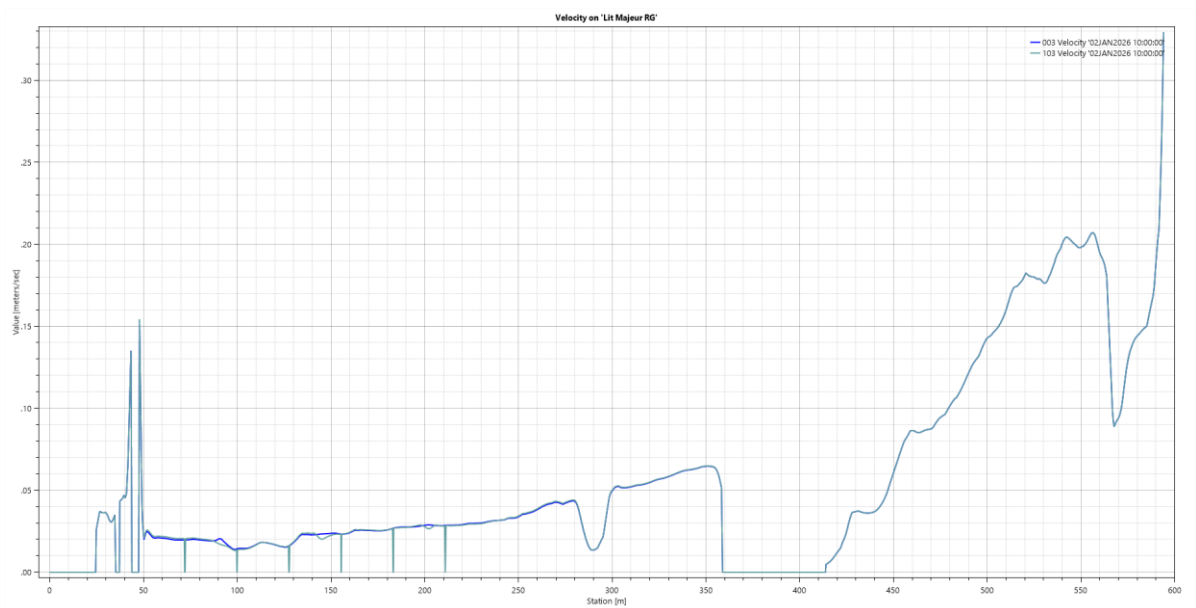


Figure 18 : Comparaison des vitesses d'écoulement

Il apparaît que les vitesses d'écoulement sont extrêmement similaires, avec quelques divergences ponctuelles dans le parc photovoltaïque, où les vitesses varient de 1 à 2 cm/s.

On peut également noter au niveau des distances 60 à 210 m environ des zones où les vitesses sont strictement nulles dans le projet, et qui correspondent à des endroits où le profil en travers passe par des pieux d'ancrage.

A l'exception de ces écarts minimes, aucune différence n'apparaît dans les vitesses d'écoulement.

La même analyse peut être réalisée avec les lignes d'eau.

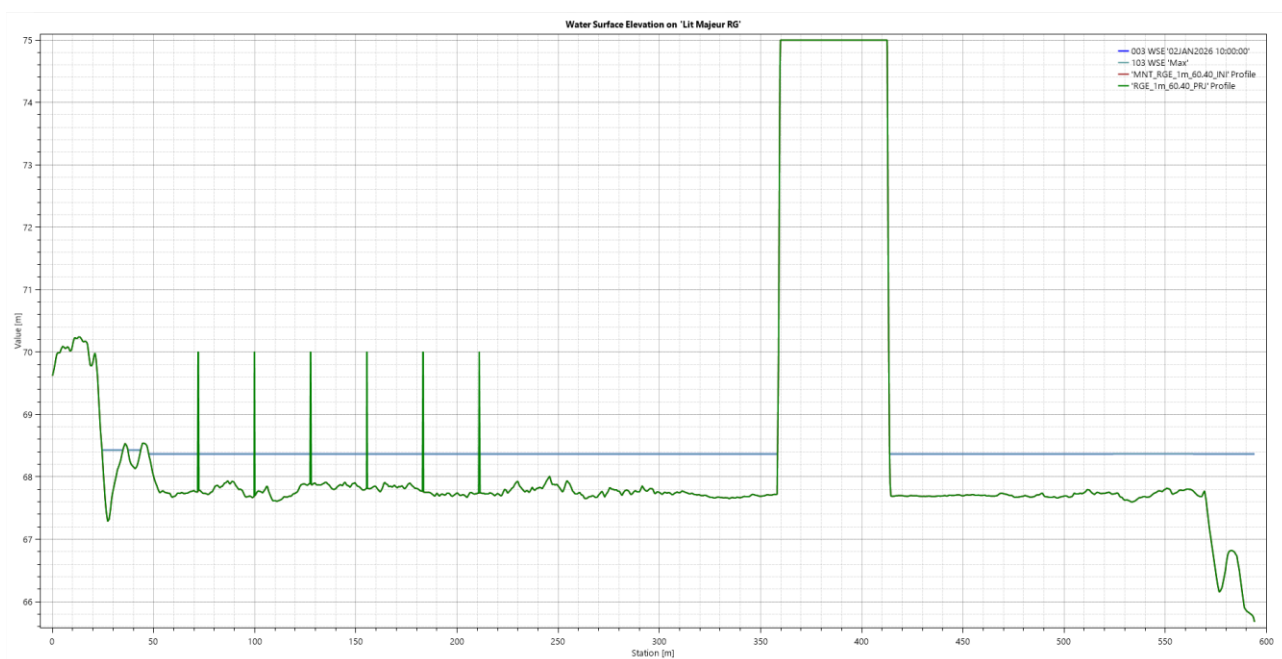


Figure 19 : Comparaison des lignes d'eau

Là aussi, on voit une absence d'incidence du projet sur les lignes d'eau, les états initiaux et projet présentant des états parfaitement superposés. Les pics verticaux correspondent à la modélisation des pieux d'ancrage sous la forme d'une rehausse du terrain (le nombre de pieux d'ancrage est loin d'être exhaustif, seuls ceux intersectés par le tracé du profil en travers sont apparents).

Ainsi, il apparaît que le projet ne présente aucune incidence significative :

- o Ni en termes de lignes d'eau atteintes, qui sont identiques dans l'état initial et dans l'état projeté ;
- o Ni en termes de vitesses d'écoulement dans le lit majeur rive gauche, qui par ailleurs ne représente qu'une faible proportion du débit total de la crue ;
- o Ni en termes de zones inondées à l'échelle locale modélisée.

V.4. MESURES COMPENSATOIRES

Il apparaît que le projet n'entraîne aucune incidence significative sur la zone inondable. Aucune mesure compensatoire complémentaire à celles déjà intégrées au projet n'apparaît nécessaire pour ce qui est de l'inondabilité du site.

Il convient à ce sujet de rappeler que le projet a prévu dans sa conception des mesures d'évitement d'impact, en particulier :

- o La réalisation des ancrages sur pieux, sans ajouts de massifs béton par exemple qui auraient conduit à une surface prise à l'expansion des crues plus importante ;
- o Le dimensionnement des tables photovoltaïques, dont le bord inférieur devra en tout état de cause être établi à un minimum de 1.3 m du sol, au-dessus du niveau d'eau atteint en cas de crue exceptionnelle.

Chapitre VI. SYNTHÈSE

La société Virya Solutions France a pour projet la création d'un parc photovoltaïque sur le territoire de la commune de Gron.

La parcelle d'implantation du projet présente une surface d'environ 2.87 ha, avec une surface horizontale des panneaux photovoltaïques de 11 000 m² environ. Le projet photovoltaïque disposera d'une puissance crête de près de 2700 kWc, pour une production annuelle supérieure à 3 000 MWh.

Les panneaux photovoltaïques sont regroupés en 91 tables, qui seront ancrées dans le sol par des pieux battus dans le sol. L'agencement des tables sera réalisé de façon à ce que le bord inférieur des tables soit établi hors zone inondable.

Ainsi, les seules incidences potentielles du projet sur les crues sont liées :

- o A la présence des pieux d'ancrage des tables, constituant une nouvelle zone d'obstruction aux crues ;
- o A la mise en place d'un local préfabriqué pour la conversion de l'énergie en haute tension.

Le site est situé en zone inondable de l'Yonne par débordement. L'hydrologie de l'Yonne est relativement bien connue, de par la présence de plusieurs stations hydrométriques locales. La crue de référence reste celle de 1910, l'une des plus importantes et les mieux documentées, avec un débit de pointe de 1 100 m³/s et un temps de retour statistique de 120 années.

Un modèle hydraulique du site a été réalisé, sur un linéaire de 1.25 km, sur la base des données topographiques disponibles. La bathymétrie connue au niveau de l'agglomération sénonaise a été utilisée pour estimer la bathymétrie au droit du projet, en l'encadrant par deux altitudes.

Le modèle hydraulique a ensuite été étalonné sur la base des profils connus du PPRI ; il apparaît que le modèle reproduit fidèlement le champ d'inondation du PPRI.

L'état initial du site montre que les débits de crue sont largement concentrés dans le lit mineur de l'Yonne, puis dans une large mesure dans le lit majeur rive droite. Le lit majeur rive gauche, concerné par le projet, représente moins de 5 % des débits totaux de la crue. Les vitesses d'écoulement en rive gauche sont faibles, avec des profondeurs en eau de l'ordre de 0.5 m.

L'état projet a été modélisé en ajoutant au modèle un bâtiment préfabriqué pour le transformateur, ainsi que tous les pieux d'ancrage nécessaires au maintien des tables photovoltaïques.

La modélisation de la crue dans l'état projet montre une situation quasiment identique à celle de l'état initial, avec des vitesses d'écoulement quasiment identiques et sans aucune répercussion notable sur les lignes d'eau atteintes en crue.

Ainsi, il apparaît, que le projet, sous réserve de la prise en compte des mesures intégrées, en particulier l'établissement des tables au-dessus du niveau de crue de référence, n'implique aucune modification des zones inondables.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BIBLIOGRAPHIE

- *Technische Hydraulik, Kompendium für den Wasserbau*, Schröder, Verlag Springer-Lehrbuch, 1994
- *Manuel d'hydraulique générale*, Lencastre, éditions Eyrolles, 1996
- *Cartographie des zones inondables, approche hydrogéomorphologique*, Ministère des Transports, de l'Équipement et du Tourisme, Ministère de l'Agriculture, 1996
- *HEC RAS, User's Manual, version 6.0*, US Army Corps of Engineers, Hydraulic Engineering Center, 2021
- *HEC RAS, Hydraulic Reference Manual, version 6.0*, US Army Corps of Engineers, Hydraulic Engineering Center, 2021
- *Discharge measurements structures*, 3rd revised edition, Bos, ILRI, 1989
- *Hydrologie appliquée*, Musy, HGA, 1998
- *Hydrologie de surface*, Roche, Gauthier-Villars, 1963
- *Estimation de la crue centennale pour les plans de prévention des risques d'inondations*, Lang, éditions Quae, 2007

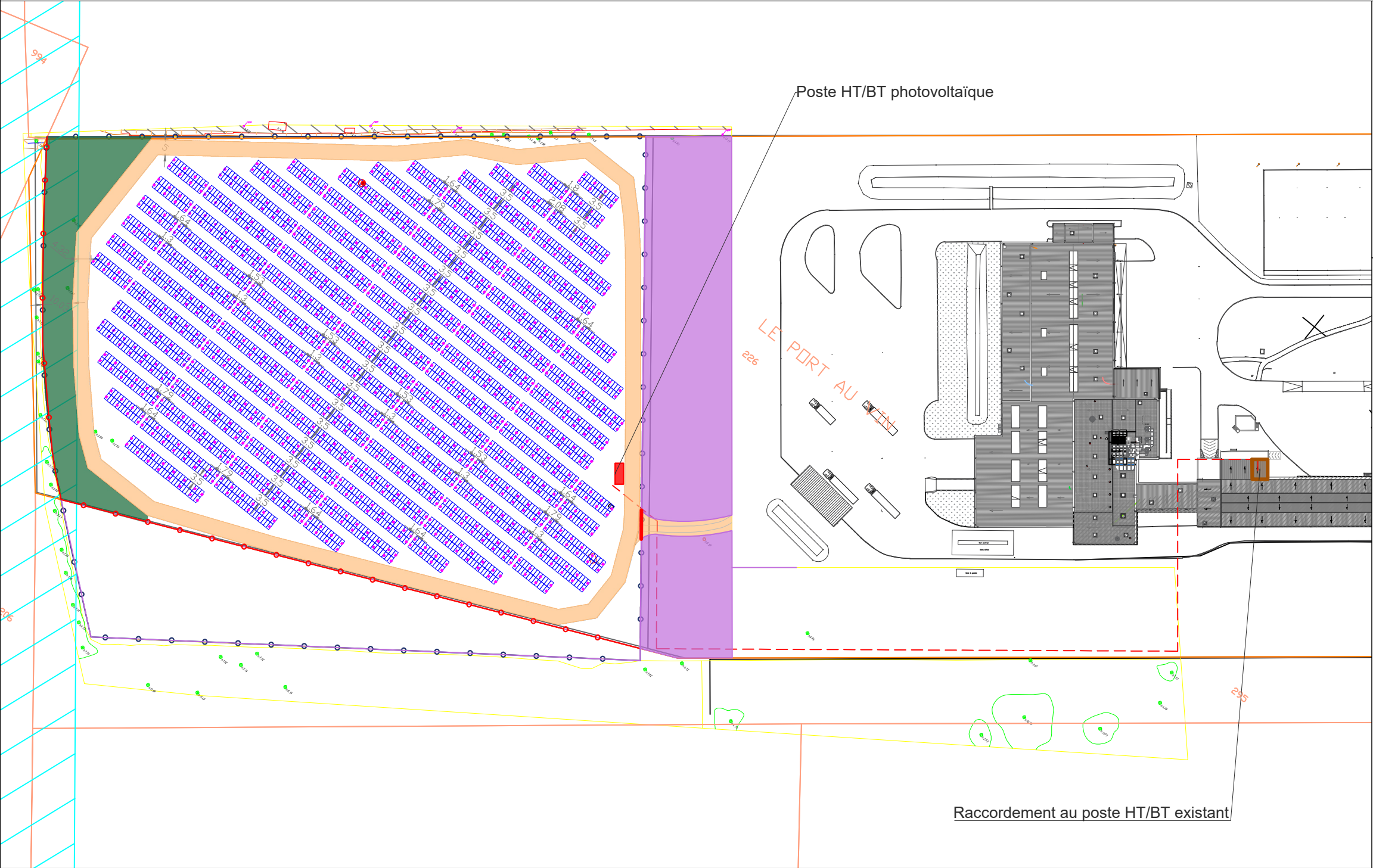
SITES INTERNET

- HYDROPORTAIL : <http://www.hydro.eaufrance.fr>
- GEOPORTAIL : <http://www.geoportail.gouv.fr>
- IGN : <http://www.geodesie.ign.fr>
- VIGICRUES : <http://www.vigicrues.gouv.fr>

DOCUMENTS ANNEXES

ANNEXE 1 PLAN MASSE DU PROJET

ANNEXE 1



CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION PHOTOVOLTAIQUE

MODULES
Référence : JKM650N-66QL6-BDV
Dimensions : 2382 mm x 1134 mm
Puissance unitaire : 650 Wc

CENTRALE
Nombre de modules : 4 120
Puissance crête installée : 2 678 kWc
Type d'installation : Tables solaires
Inclinaison des tables : 15°

LEGENDE

- Limite parcellaire
- Modules photovoltaïques sur structures métalliques (tables solaires)
- Clôture grillagée
- Poste préfabriqué HT/BT photovoltaïque
- Poste HT/BT existant (point de raccordement de la centrale PV en autoconsommation)
- Liaison électrique HTA passage en tranchée
- Piste de circulation pour engins (largeur 5m)
- Zone de 1 796 m² sans panneaux pour laisser la végétalisation de la zone
- Zone de 4 967 m² pour la biodiversité
- Arbre à abattre
- Arbre à conserver
- Servitudes de protection du domaine public ferroviaire (T1)
- Clôtures existantes
- Nouvelles clotures
- Portail

Lot photovoltaïque

Virya C&I Solutions France
31 rue de Mogador
75009 Paris

Maître d'ouvrage

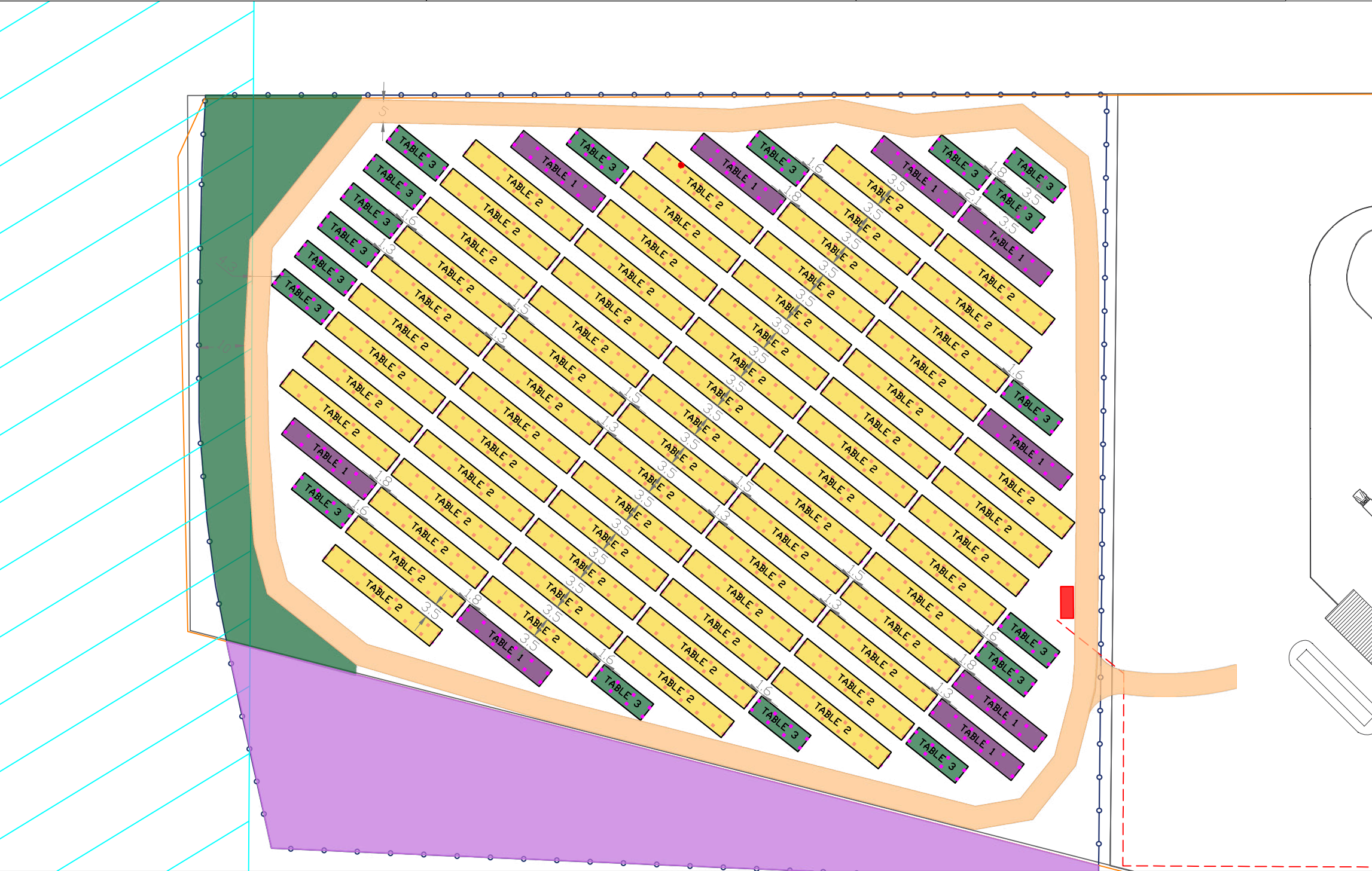
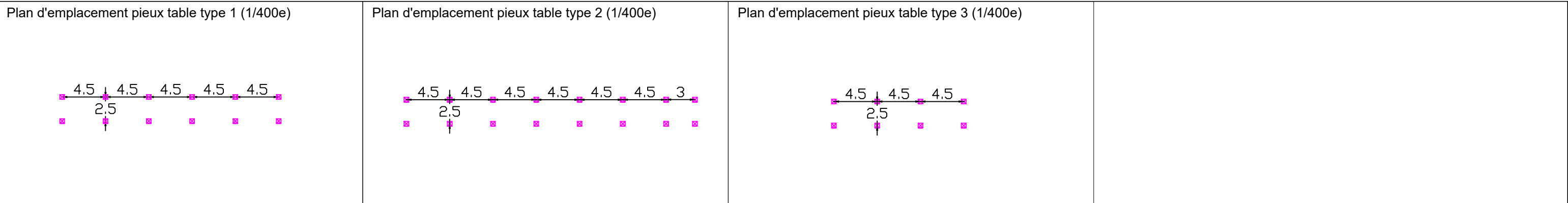
MOULINS DUMEE
4 rue du Port au Vin
89100 Gron

Centrale photovoltaïque au sol de 2.678 MWc

4 rue du Port au Vin
89100 GRON

Plan position fondation de la centrale au sol

IND	DATE	DESSINE PAR	MODIFICATIONS				
0	15/07/26	V. PHILIPPON					
A	18/08/26	V. PHILIPPON	Recommandations ERC et modification de la référence des modules photovoltaïques				
B	24/08/26	V. PHILIPPON	MAJ zone biodiversité et clôtures				
ECHELLE : 1/1500		FORMAT : A3		DATE DU DOCUMENT : 12/03/2026			
AFFAIRE	PHASE	EMETTEUR	LOT	TYPE	ZONE	NUMÉRO	INDICE
0747	DCE	VCI	PV	PLN	TZ	1001	B



CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION PHOTOVOLTAIQUE

MODULES

Référence : JKM650N-66QL6-BDV

Dimensions : 2382 mm x 1134 mm

Puissance unitaire : 650 Wc

CENTRALE

Nombre de modules : 4 120

Puissance crête installée : 2 678 kWc

Type d'installation : Tables solaires

Inclinaison des tables : 15°

LEGENDE

TABLE 1

Table solaire type 1 (2 x 20 panneaux)

TABLE 2

Table solaire type 2 (2 x 26 panneaux)

TABLE 3

Table solaire type 3 (2 x 12 panneaux)

Emplacement fondation

Lot photovoltaïque	Maître d'ouvrage	Centrale photovoltaïque au sol de 2.678 MWc	Plan d'emplacement pieux	IND	DATE	DESSINE PAR	MODIFICATIONS			
				0	15/07/26	V.PHILIPPON				
				A	18/08/26	V.PHILIPPON	Recommandations ERC et modification de la référence des modules photovoltaïques			
				B						
				ECHELLE : 1/1000		FORMAT : A3		DATE DU DOCUMENT : 15/07/2026		
AFFAIRE	PHASE	EMETTEUR	LOT	TYPE	ZONE	NUMÉRO	INDICE			
0747	DCE	VCI	PV	PLN	TZ	1003	A			

Virya C&I Solutions France	MOULINS DUMEE	4 rue du Port au Vin
31 rue de Mogador	4 rue du Port au Vin	89100 GRON
75009 Paris	89100 Gron	



Réactivité

Efficacité

Précision

Disponibilité

Qualité

Performance

Proximité



Le bureau d'études JACQUEL & CHATILLON, qui bénéficie d'une grande expérience (depuis 1990 en hydroélectricité et Loi sur l'Eau et 2000 dans l'éolien et le photovoltaïque), s'inscrit par ses activités et son expertise environnementale dans le développement des énergies renouvelables.

De plus, il réalise des études dans les domaines de la Loi sur l'Eau, de l'hydraulique et de l'insertion paysagère.



Hydroélectricité (Antenne de Gondreville) :

- Prospection de sites de toutes puissances
- Recherches de subventions
- Etudes de prédiagnostic
- Dossiers de faisabilité-rentabilité
- Dossier d'autorisation, études d'impact
- Analyses de droits d'eau, définition de la consistance légale
- Relevés topographiques et bathymétriques
- Dossiers de continuité écologique
- Passes à canoë-kayak
- Optimisation de sites existants

Hydraulique (Antenne de La-Vôge-les-Bains) :

- Diagnostics hydrologiques et hydrauliques
- Relevés topographiques et bathymétriques
- Modélisations numériques
- Cartographie des zones inondables
- Impact d'ouvrages, travaux ou aménagements

Eolien et Photovoltaïque (Antenne de Châlons-en-Champagne) :

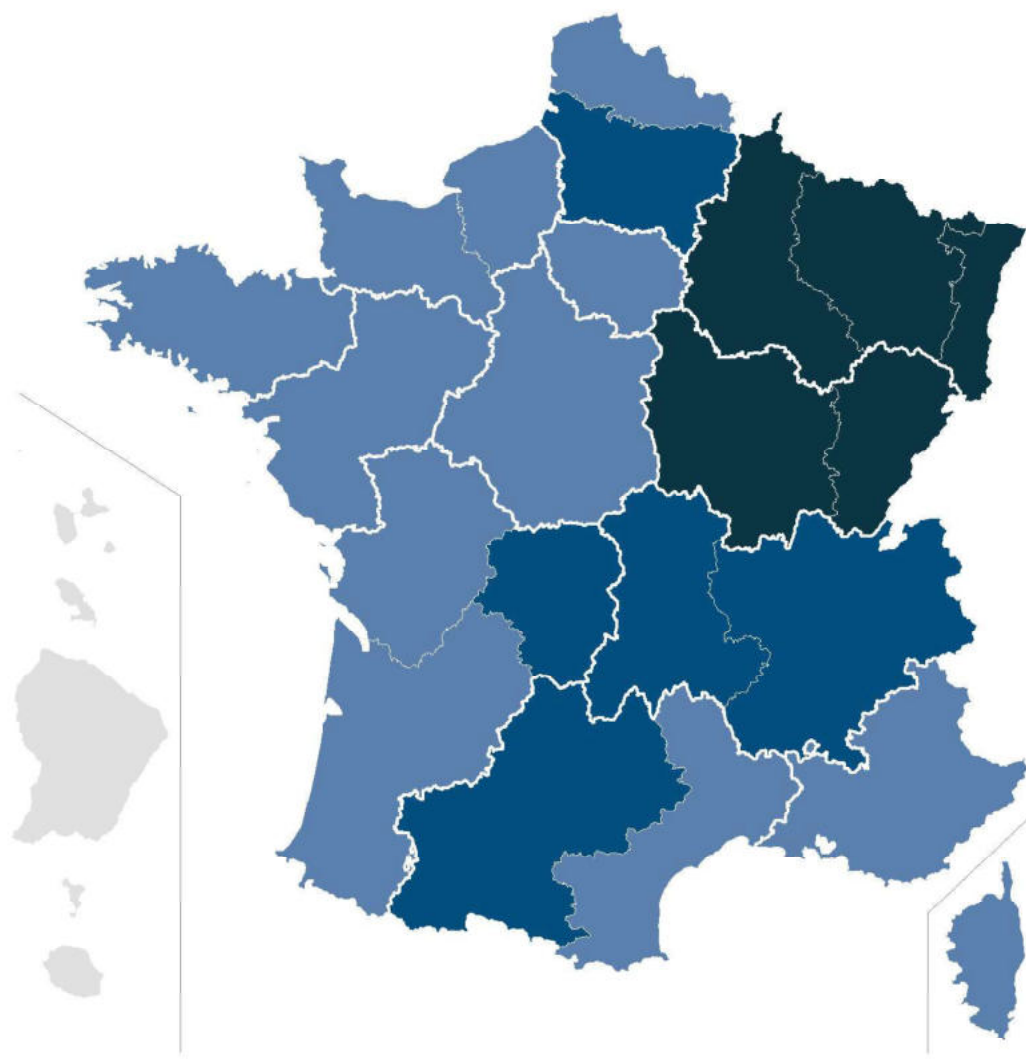
- Prospections de sites
- Demandes d'Autorisations Environnementales
- Etudes techniques
- Etudes d'impact
- Etudes de Dangers
- Etudes paysagères et patrimoniales
- Photomontages, cartes de visibilité
- Etudes préalables agricoles
- Expertises indépendantes

Hydraulique (Antenne de La-Vôge-les-Bains) :

- Dossiers de déclaration ou d'autorisation Loi sur l'Eau
- Notices d'incidences, études d'impact
- Etudes Faune-Flore
- Dossiers de lotissement, zone industrielle, artisanale ou d'activité commerciale
- Rétention des eaux pluviales
- Dossiers de plan d'eau (création, extension, renouvellement)
- Travaux en cours d'eau

NOS PLUS BELLES REUSSITES SONT LES VOTRES

Alors que la volonté de préserver notre environnement s'ancre chaque jour un peu plus dans la conscience collective, la production d'énergies renouvelables s'impose comme l'une des réponses majeures à cette nécessité de réduire les impacts de l'activité humaine sur notre écosystème. Dans la volonté de vous accompagner et de vous conseiller durant l'ensemble des étapes de conception de vos projets, notre équipe a développé un panel de services adaptés.



Le Bureau d'études Jacquiel & Chatillon a participé à des centaines de projets sur tout le territoire français métropolitain et d'Outre-mer.



N'HESITEZ PAS A NOUS SOLLICITER. VOS CONTACTS :

HYDRAULIQUE ET LOI SUR L'EAU
Siège social
7 rue d'Epinal
88240 LA-VOGE-LES-BAINS



Laurent JACQUEL
Gérant
03.29.36.27.46 - 06.07.30.96.42
l.jacquiel@be-jc.com

HYDROELECTRICITE
53 rue du Château des Princes,
54840 GONDREVILLE



Bruno CHATILLON
Gérant
03.83.62.75.71 - 06.08.51.70.70
b.chatillon@be-jc.com

EOLIEN ET PHOTOVOLTAÏQUE
3 quai des Arts
51000 CHALONS-EN-CHAMPAGNE



Thomas DUBANCHET
Responsable d'agence
03.26.21.01.97 - 06.24.42.45.11
t.dubanchet@be-jc.com